

โสภิตา วัชรสุขโพธิ์ : วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบคิซึเป็นคิซึที่มีการเพิ่มแรงดันสูงยิ่ง  
สำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์สามเฟส (A HIGH STEP-UP DC-DC CONVERTER  
FOR A THREE-PHASE MOTOR DRIVE SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
อาจารย์ ดร.สุภารัตน์ ขวัญอ่อน, 202 หน้า

งานวิจัยนี้จะนำเสนอโครงสร้างใหม่ของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็น  
กระแสตรงแบบเพิ่มค่าแรงดันสูงยิ่งประมาณ 30 เท่า สำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟส  
ซึ่งประกอบด้วย วงจรอินเวอร์เตอร์สามเฟส และมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสซิงโครนัสชนิดแม่เหล็ก  
ถาวร โดยที่วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นจะทำหน้าที่เป็นเสมือนแหล่งจ่ายแรงดันคงที่ ที่  
 $600\text{ V}_{dc}$  ให้กับวงจรอินเวอร์เตอร์สามเฟส วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นได้รับการพัฒนา  
วงจรให้ใช้สวิตช์กำลังเพียงตัวเดียวแทนการใช้สวิตช์กำลังหลายตัว ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพ  
ของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้า รวมถึงสามารถควบคุมแรงดันเอาต์พุตของวงจรได้โดยง่าย ทั้งนี้  
วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มระดับแรงดันอินพุตก่อนข้างต่ำในช่วง  $20\text{--}50\text{ V}_{dc}$   
ให้ระดับแรงดันเอาต์พุตสูงถึง  $600\text{ V}_{dc}$  โดยที่แรงดันเอาต์พุตจะถูกควบคุมระดับแรงดันให้คงที่ ที่  
 $600\text{ V}_{dc}$  ด้วยตัวควบคุมชนิดพีไอ จากโครงสร้างของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นจึงได้  
นำเสนอหลักการทำงานของวงจร การประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบค่าพารามิเตอร์ที่  
เหมาะสม หลักการออกแบบควบคุมการทำงานของวงจรแปลงผันดังกล่าว โดยพิจารณาที่วงจร  
ทำงานภายใต้โหมดการนำกระแสต่อเนื่อง (CCM) จากนั้นจึงเป็นการประยุกต์วงจรแปลงผัน  
กำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นสำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟส โดยผลการจำลอง  
สถานการณ์แสดงถึงสมรรถนะของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นที่สามารถขับเคลื่อน  
มอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟส นอกจากนี้ได้ทำการจำลองสถานการณ์วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้น  
แบบฮาร์ดแวร์ในรูปที่ใช้ตัวควบคุมชนิดพีไอ ที่มีการประมวลผลด้วยบอร์ด eZdsp<sup>TM</sup> F28335 เพื่อให้  
ระบบการจำลองสถานการณ์มีความสมจริงมากยิ่งขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

SOPIDA VATCHARASUKPO : A HIGH STEP-UP DC-DC CONVERTER  
FOR A THREE-PHASE MOTOR DRIVE SYSTEM.

THESIS ADVISOR : SUDARAT KHWAN-ON, Ph.D., 202 PP.

RENEABLE ENERGY/ DC-DC CONVERTER/ HIGH STEP-UP RATIO/ SINGLE  
SWITCH/ MOTOR DRIVE SYSTEM

This thesis proposes a new topology of a high step-up DC-DC converter with a high voltage conversion ratio, approximately 30, for a three-phase motor drive system. The motor drive system includes a three-phase inverter and a three-phase permanent magnet synchronous motor (PMSM). A proposed high step-up DC-DC converter acts as a 600 V<sub>dc</sub> power supply for the three-phase inverter. The proposed converter employs only a single power switch instead of using several switches, resulting in the satisfactory efficiency and simple control technique to regulate the output voltage. The proposed converter can step up the low input voltage (20-50 V<sub>dc</sub>) generated from the photovoltaic modules to the high output voltage level approximately 600 V<sub>dc</sub>. The PI controller is used to regulate the output voltage at the level of 600 V<sub>dc</sub>. In this thesis, the proposed converter configuration is presented and the operation principle of the proposed converter is analyzed. The proposed converter is designed and the control strategy of the proposed converter under the continuous conduction mode (CCM) is described. In addition, the proposed converter is employed to step up the low input voltage to the output level for a three-phase motor drive system. The simulation results show the effectiveness of proposed converter.

Moreover, the hardware in loop (HIL) simulation using eZdsp<sup>TM</sup>F28335 is applied to implement the PI controller for the real system.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2014

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_